

А. А. ГАРИБЯН

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИОЛОГИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА

Вестибулярный анализатор относится к группе нервных приборов, способствующих определению положения тела и отдельных его частей в пространстве и поддержанию его равновесия. Он состоит: из 1) периферической части или рецепторов, трансформирующих внешнюю энергию в нервный процесс, 2) нервных проводников, передающих возникшие в рецепторах импульсы, и 3) центрального отдела, расположенного в коре головного мозга, где происходит высший анализ и синтез поступивших раздражений.

Рецепторы вестибулярного анализатора находятся в ампулярных утолщениях полукружных каналов и в отолитовом аппарате мешочков преддверия. Адекватными раздражителями являются прямолинейные и вращательные движения, связанные с поворотом головы и перемещением всего тела в пространстве. Прямолинейные движения вызывают смещение отолитов и раздражение рецепторов мешочков преддверия, вращательные — перемещение эндолимфы в полукружных каналах и раздражение их рецепторов. Эти раздражения проводятся по вестибулярному нерву и передаются вестибулярным центрам, расположенным в стволе и коре головного мозга.

О локализации центрального отдела вестибулярного анализатора в литературе имеются противоречивые данные. Шпигель [17] в опытах на кошках и собаках показал, что после стрихнизации задних отделов супрасильвиевой и эктосильвиевой извилин коры адекватное раздражение лабиринтов вращением вызывает у животных эпилептические приступы. Стрихнизация других отделов коры не давала такого результата. Эти факты привели Шпигеля к заключению, что корковое представительство вестибулярного аппарата занимает задние части супрасильвиевой и эктосильвиевой извилин. Эта точка зрения получила подтверждение в опытах, проведенных Аронсоном, Шпигелем и Хечинашвили. Аронсон [11] показал, что при одностороннем разрушении лабиринта эпилептические приступы могут быть вызваны вращением после стрихнизации задних отделов височной области как на стороне целого лабиринта, так и на стороне разрушенного. Таким образом, Аронсон не только показал, что проекционная область вестибулярного аппарата находится в задних частях височной области, но и добавил, что каждый лабиринт связан с обоими полушариями.

В опытах Шпигеля [18], проведенных на кошках и обезьянах, было установлено, что адекватное раздражение лабиринтов вызывало изменение электрической активности задних отделов супрасильвиевой и экто-

сильвиевой извилины коры головного мозга. Хечинашвили [10] электрофизиологическим анализом показал, что корковое ядро вестибулярного анализатора расположено в верхне-задней части височной области.

Другие авторы получили данные, согласно которым корковая проекция вестибулярного анализатора представлена не в задних, а в передних отделах височной области. Вальцл и Маунткастл [19], изучавшие вызванные потенциалы в коре больших полушарий при раздражении вестибулярной ветви 8 нерва, установили, что проекционной областью вестибулярного анализатора является переднее нисходящее колено супрасильвиевой извилины.

Эти данные подтвердились и электрофизиологическом исследовании Кемпинского [14], который установил, что при интракраниальном раздражении 8 нерва кошек и обезьян помимо ответов, получаемых в слуховой коре, первичные ответы большой амплитуды регистрируются и вне этой области — в передней части супрасильвиевой извилины. В другой серии опытов для разграничения ответов, получаемых при раздражении улитковых и вестибулярных волокон, Кемпинский удалял улитку с целью вызвать перерождение слуховой части 8 нерва. Электрораздражение оставшегося вестибулярного нерва вызывало потенциалы в передней нисходящей ветви супрасильвиевой извилины, в прилегающих к ней спереди зонах руки и лица, а также в передней части слуховой коры.

Майкл и Адез [15] в опытах на кошках при электрорадражении вестибулярного нерва регистрировали вызванные потенциалы только в передних частях супрасильвиевой и эктосильвиевой извилины коры противоположного полушария. Рувальд и Снайдер [16] при раздражении вестибулярных отделов мозжечка (*lob. flocculonodularis, uvula, lingula*) регистрировали эффекты в передней и средней эктосильвиевой и в передней супрасильвиевой извилинах коры.

Данные, подтверждающие представления о локализации коркового конца вестибулярного анализатора в передних отделах височной области, недавно были представлены в работе Инфантеллина, Сансеверино и Урбано [13]. Эти авторы на *encephale isole* конек при электрорадражении вестибулярной части мозжечка (*paraflocculus*) регистрировали ответы большой амплитуды в передних и средних отделах эктосильвиевой извилины, в сильвиевой извилине обоих полушарий и в противоположной коронарной извилине.

В исследованиях Л. С. Гамбаряна с соавторами [3] изучалась роль коркового отдела вестибулярного анализатора в механизмах статокINETической координации. Опыты проводились на собаках с ампутированными одной передней и противоположной задней конечностями. Применением метода ампутации создавалась экспериментальная модель, которая должна была позволить в более наглядной форме выявить роль и удельное значение вестибулярного анализатора в механизмах статокINETической координации.

Опыты показали, что у собак, хорошо ходящих на двух ногах после перекрестной ампутации конечностей, билатеральное удаление задних отделов супрасильвиевой и эктосильвиевой извилин не отражается на локомоторной функции. Удаление же передних отделов названных извилин приводило к нарушениям локомоции и статокINETической координации, которые по характеру напоминали таковые у собак с разрушенными лабиринтами [3]. Эти факты говорят о том, что передние отделы теменно-височных областей коры имеют ближайшее отношение к механизмам статокINETической координации. Результаты опытов согласуются с данными электрофизиологических исследований Вальцла и Маункаста [19], Кемпинского [14], Майкла и Адеса [15] и других авторов. Таким образом, по данным большинства авторов корковый конец вестибулярного анализатора представлен в передних отделах височной области.

Экспериментальные исследования показывают, что вестибулярный анализатор играет существенную роль в механизмах статокINETической координации [2, 3, 4, 6, 9]. В опытах И. С. Бериташвили [2] при выключении зрительного, обонятельного, тактильного и слухового раздражений животные ориентировались в пространстве при помощи вестибулярных раздражений, при отсутствии же перечисленных раздражений вместе с вестибулярными животные значительно утрачивали способность к прямолинейному движению и осуществлению поведенческих актов. В опытах И. В. Филатова [9] было показано, что лабиринтэктомия у собак приводит к утрате животными способности выполнять сложные движения, выработанные до операции. В работах И. С. Гамбаряна с соавторами [3, 4] также было установлено, что вестибулярный анализатор имеет существенное значение в компенсации локомоторных нарушений, вызванных ампутацией конечностей.

Экспериментальные данные показывают, что статокINETическая координация является результатом полианализаторной деятельности центральной нервной системы, в которой вестибулярному анализатору принадлежит одно из ведущих мест [1, 5, 7, 8]. Выпадение функции последнего приводит к активации других сенсорных систем, деятельностью которых компенсируется утраченная функция. Одной из этих систем является двигательный анализатор. На это указывают как наши данные [5], так и результаты других авторов. А. С. Батуев [1], изучавший взаимодействие зрительного, вестибулярного, кожного и двигательного анализаторов при анализе пространства у кошек, показал, что условнорефлекторная побежка кошек, лишенных зрительной и вестибулярной рецепции, осуществляется, главным образом, за счет кожного и двигательного анализаторов, т. е. последующая экстирпация их корковых концов полностью исключает подобные движения.

В. А. Кисляков [7], изучавший установочные реакции собак при разрушении вестибулярного аппарата и экстирпации двигательной области коры, показал, что разрушение вестибулярного аппарата у собак с экстирпированной двигательной областью сопровождается более глубокими и длительными нарушениями координации движений и условно-

рефлекторной деятельности, чем у животных с поврежденной затылочной областью коры.

Вывод о том, что двигательный и кожный анализаторы имеют существенное значение в компенсации нарушенной функции лабиринтов, нашел подтверждение и в других работах [5, 8].

Полученные данные свидетельствуют о том, что корковые отделы двигательного анализатора играют существенную роль в компенсации вестибулярных нарушений и что взаимодействие вестибулярного и двигательного анализаторов является важным фактором в механизмах статокинетической координации.

Лаборатория нейробионики  
АН Армянской ССР

Поступило 4.IX 1965 г.

Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ

ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐ ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐ

Ա յ փ ո փ ու մ

Էքսպերիմենտալ սովորանքը ջուլջ են տալիս, որ՝

1. Կեղևի գազաթնա-րուներային շրջանի առջևի մասերը սերտորեն կապված են ստատո-կինետիկ կոորդինացիայի հետ.

2. Շարժողական անալիզատորի կեղևային հատվածները կարևոր դեր ունեն վեստիբուլյար խանգարումների վերականգնման հարցում,

3. Շարժողական և վեստիբուլյար անալիզատորների փոխադարձ ազդեցութունը ստատո-կինետիկ կոորդինացիայի մեխանիզմում գլխավոր գործոն է հանդիսանում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батуев А. Г. Вопросы сравнительной физиологии анализаторов, 1, 1960.
2. Бернштам И. С. Тр. Института физиологии АН ГрузССР, 9, 1953.
3. Гамбарян Л. С., Гезадян Л. С., Гарибян А. А., Айрапетян С. А. Известия АН АрмССР (биол. науки), т. XV, 4, 1962.
4. Гамбарян Л. С., Гарибян А. А. Известия АН АрмССР (биол. науки), т. XVI, 4, 1963.
5. Гарибян А. А., Гамбарян Л. С. Известия АН АрмССР (биол. науки), т. XVI, 11, 1963.
6. Григорян Г. Е. Известия АН АрмССР (мед. науки), т. I, 3, 1961.
7. Кисляков В. А. Тр. Института физиологии им. Павлова, т. 8, 11, 1963.
8. Кисляков В. А. Физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 3, М.—Л., 1965.
9. Филатов И. В. Сб. тр. Архангельского гос. мед. института, вып. 15, Архангельск, 1957.
10. Хечинашвили С. Н. Сб. тр. посвященный В. В. Воронину, Тбилиси, 1952.
11. Atkinson L. J. nerv. a. ment. dis., vol. 78, n. 3, 1933.
12. Flourens P. Recherches experimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés. Paris, 1842.
13. Infantellina F., E. Riva Sanseverino and A. Urbano (Catania). Electroencephalography and clinical Neurophysiology, vol. 17, n. 5, 1964.

14. Komplosky W. H. *Journal of neurophysiology*, vol. 14, 3, 1951.
15. Mickle W. A. and Ades H. W. *American Journal of Physiology*, vol. 176, n. 2, 1954.
16. Ruwaldt M. M. and Sulder R. S. *The Journal of Comparative Neurology*, vol. 104, n. 3, 1956.
17. Spiegel E. A. *J. nerv. a. ment. dis.*, v. 75, n. 5, 1932.
18. Spiegel E. A. *Arch. neurol. a. psychiatr.*, v. 31, n. 3, 1934.
19. Walzl E. M. and Mouncastle V. *Amer. Jour. Physiol.*, v. 159, n. 3, 1949.